

# 公開実用平成 3-113516

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平3-113516

⑥ Int. Cl.<sup>9</sup>

H 01 Q 5/00  
9/40

識別記号

庁内整理番号

6751-5 J  
6751-5 J

⑬ 公開 平成3年(1991)11月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 二波共用逆Fアンテナ

⑮ 実 願 平2-22827

⑯ 出 願 平2(1990)3月7日

⑰ 考 案 者 今 修 二 埼玉県大宮市宮ヶ谷塔4丁目72番地 アンテナ技研株式会  
社内

⑱ 考 案 者 大 宮 孝 一 埼玉県大宮市宮ヶ谷塔4丁目72番地 アンテナ技研株式会  
社内

⑲ 出 願 人 アンテナ技研株式会社 埼玉県大宮市宮ヶ谷塔4丁目72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 高山 勝也

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

二波共用逆Fアンテナ

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 第1の周波数 $f_1$ に共振する逆Fアンテナの先端部と接地側との間に、前記第1の周波数に並列共振する条件を満たすインダクタンスとキャパシタンスとが設けられ、前記第1の周波数 $f_1$ に対しては前記逆Fアンテナのみが、第2の周波数 $f_2$ に対しては前記逆Fアンテナと前記インダクタンス及びキャパシタンスの全体が共振することを特徴とする二波共用逆Fアンテナ。

### 3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、送・受信に二つの周波数の電波を必要とする無線機に使用する二波共用逆Fアンテナに関する。

〔従来技術〕

携帯電話のように送・受信に二つの周波数の電波を必要とする小型の無線機には、送信・受信に

使用するアンテナを別にすることは出来ず、一つのアンテナで兼用させている。このような小型の無線機に使用するアンテナは必然的に小さくする必要があり、突出させずに無線機の壁面の一部として設けることが多い。この為金属板をL字状に曲げ、一辺の途中に給電を行う逆Fアンテナがよく用いられている。

〔従来技術の問題点〕

しかしながら、小型の逆Fアンテナは周波数特性が狭帯域であり、送・受信の為に使用する二つの周波数の電波をこのアンテナで兼用させることは無理があり、整合回路も送信機と受信機の両者の各々に適した値とすることが出来ず、効率が悪かった。

〔考案の目的〕

本考案は前記問題点を解決するためになされたものであって、小型のアンテナ効率の優れている二波共用逆Fアンテナを提供することを目的としている。

〔考案の構成〕



本考案は前記目的のために、第1の周波数 $f_1$ に共振する逆Fアンテナの先端部と接地側との間に、前記第1の周波数に並列共振する条件を満たすインダクタンスとキャパシタンスとが設けられ、前記第1の周波数 $f_1$ に対しては前記逆Fアンテナのみが、第2の周波数 $f_2$ に対しては前記逆Fアンテナと前記インダクタンス及びキャパシタンスの全体が共振する構成としている。

〔考案の実施例〕

以下、本考案を図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

第1図は、本考案の一実施例を示す二波共用逆Fアンテナの斜視図を示すものである。

この二波共用逆Fアンテナ10はアース板2上にL字状に曲げられた一枚のエレメント1が、第1図に示すように一面8がアース板2と直角に、他面9がアース板2と平行となるように取り付けられている。送・受信機に接続されている給電線は同軸ケーブル3で構成されており、アース板2を貫通し、給電点4で同軸ケーブル3内の芯線5

1 がエレメント 1 と接続されている。エレメント 1 の先端部とアース板 2 との間にはコンデンサー 7 とコイル 6 とで構成されている並列回路が設けられている。

5 以下、第 1 図に示す二波共用逆 F アンテナ 10 の動作につき、第 2 図の等価回路を使用し説明する。

第 1 図のエレメント 1 の先端部とアース板 2 との間に取り付けられているコンデンサー 7 とコイル 6 との並列回路 15 を除いた通常の逆 F アンテナは、第 1 の周波数  $f_1$  に共振するように構成されている。この逆 F アンテナ 10 の等価回路は第 2 図の送・受信機 11 に接続されているコンデンサー 12 とコイル 13 との直列回路 14 となり、第 1 の周波数  $f_1$  に対してはこのコンデンサー 12 のキャパシタンスとコイル 13 のインダクタンスとが直列共振をする条件を満たしている。

第 1 図に示すエレメント 1 の先端とアース板 2 との間に並列に取り付けられているコンデンサー 7 とコイル 6 を第 2 図の等価回路で示すと、送・

受信機 1 1 の一端と前記直列回路 1 4 の一端に並列に接続され、第 1 の周波数  $f_1$  で並列共振するような値のキャパシタンスとインダクタンスで構成されている。

ト 従って、第 1 の周波数  $f_1$  では第 2 図の直列回路 1 4 と並列回路 1 5 とが共に共振するが、並列回路 1 5 はインピーダンスが高くなるため主として直列回路 1 4 がアンテナとしての役割を果たすことになる。

10 第 2 図の等価回路全体での共振周波数は、並列回路 1 5 が加わっているから当然に第 1 の周波数  $f_1$  とは異なる。この第 2 の周波数は、並列回路 1 5 を構成しているコンデンサー 7 及びコイル 6 の各々のキャパシタンスとインダクタンスの値を直列に換算し、これらの値を直列回路 1 4 のコンデンサー 1 2 及びコイル 1 3 のキャパシタンスとインダクタンスに加えた値により定まる。第 1 の周波数  $f_1$  を送信用に、第 2 の周波数を受信用に使用すれば、第 1 図に示す一つの二波共用アンテナで兼用させることが出来る。

20

第3図は、第1図とは別の逆Fアンテナ20を示すものであり、エレメント1の先端部はコの字状に曲げられている。コの字状に曲げられた先端部のアース板2と対する部分は、アース板2との間にキャパシタンスがあり、これが第1図のコンデンサー7と同じ働きがある。このキャパシタンスとコイル6のインダクタンスとにより、第2図に示す等価回路の並列回路15を構成すれば、第1図に示す逆Fアンテナ10と同様に第1の周波数 $f_1$ に対しては直列回路14と並列回路15の両者が共振して、直列回路14のみがアンテナとしての働きをし、第2の周波数 $f_2$ に対しては直列回路14と並列回路15の両者が共振することにより全体がアンテナとしての働きをする。

つぎに、二波共用逆Fアンテナ10のエレメント1の寸法について、第4図を使用し説明する。

送・受信機11で使用する電波の波長を $\lambda$ としたときに、高さ〔H〕を $0.025\lambda \sim 0.038\lambda$ 長さ〔L〕を $0.14\lambda \sim 0.21\lambda$ 幅〔W〕を $0.017\lambda \sim 0.025\lambda$ とした場合の周波数特性を第5図に示す。

第5図は、縦軸にリターンロス、横軸に周波数 $f$ を示したものであり、255MHzと381MHz近辺のところで共振していることが明確となっている。

〔考案の効果〕

本考案は、以上説明したように構成することにより、小型で効率のよい二波共用逆Fアンテナを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本考案の実施例を示すものであって、  
第1図は二波共用逆Fアンテナの斜視図、  
第2図は二波共用逆Fアンテナの等価回路を示した図、  
第3図は第1図とは別の二波共用逆Fアンテナの斜視図、  
第4図はエレメントの寸法を示した図、  
第5図は周波数特性を示した図、  
である。

なお、図面に示す符号について、

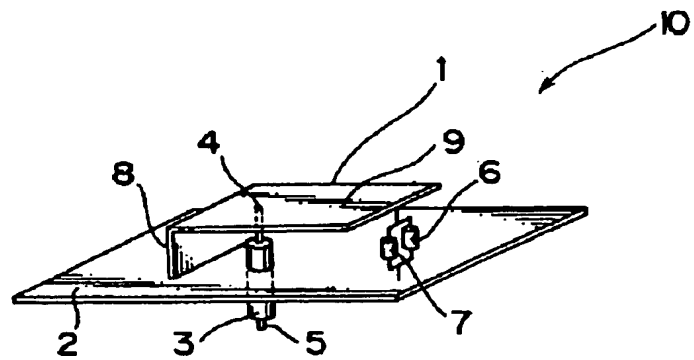
1・・・エレメント    2・・・アース板



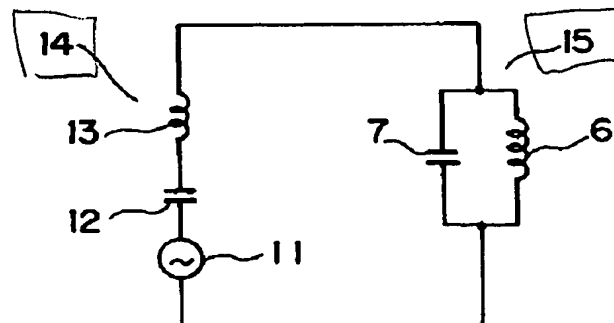
3・・・同軸ケーブル    4・・・給電点  
6・・・コイル    7・・・コンデンサー  
10、21・・・二波共用逆Fアンテナ  
11・・・送・受信機    14・・・直列回路  
15・・・並列回路

代理人    弁理士    高山勝也

第 1 図



第 2 図

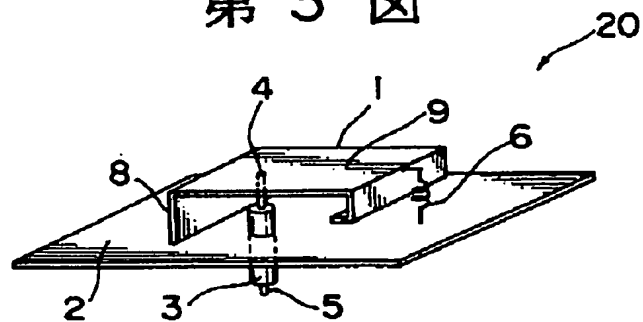


237

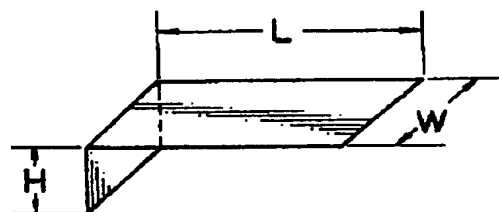
代理人 弁理士 高 山 勝 也

事 業 3 - 11251A

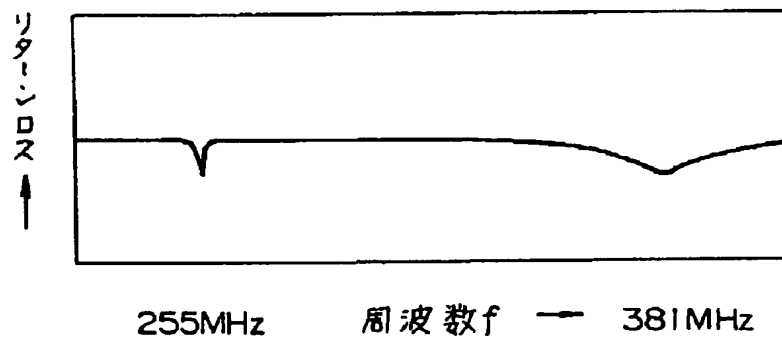
第 3 図



第 4 図



第 5 図



代理人 弁理士 高 山 勝 也

238

実開 3—113516

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Japanese Patent Application Laid-Open Publication (A)

(11) Japanese Patent Laid-Open No.: H4-233303

(43) Laid-Open Date : August 21, 1992

5 (51) Int. Cl.4 H01Q 5/01

13/08

Domestic Classification Symbol

Internal File No. 7046-5J

7741-5J

10 Request for Examination: Not Requested

Number of Claims: 2 (Total 3 Pages)

(21) Application No. : 2-408993

(22) Application Date : December 28, 1990

15 (71) Applicant: 000005821

Matsushita Electric Industrial Co.,  
Ltd.

1006, Ooaza Kadoma, Kadoma-City,  
Osaka-Pref.

20 (72) Inventor: Hideo Ito

c/o Matsushita Electric Industrial  
Co., Ltd.

1006, Ooaza Kadoma, Kadoma-City,  
Osaka-Pref.

25 (72) Inventor: Masami Ohta

c/o Matsushita Electric Industrial  
Co., Ltd.

1006, Ooaza Kadoma, Kadoma-City,  
Osaka-Pref.

5 (72) Inventor: Takashi Fukagawa

c/o Matsushita Electric Industrial  
Co., Ltd.

1006, Ooaza Kadoma, Kadoma-City,  
Osaka-Pref.

10 (74) Representative: Patent Attorney Akira Kokaji,  
and two others

[Title of the Invention]

ANTENNA DEVICE

15

[Abstract]

[Purpose]

In a patch antenna used, for example, for mobile  
telecommunication equipments, a multi-frequency antenna small  
20 in the size, light in the weight and inexpensive is intended  
to be provided.

[Constitution]

Antenna elements 1, 2 are disposed, the antenna  
elements 1 and 2 are operated simultaneously for a lower  
25 frequency and only the antenna element 1 is operated for a

higher frequency in two frequencies.

[Scope of the Claim for Patent]

[Claim 1]

An antenna device including antenna elements having a first antenna element having a dimension that is resonated with a higher frequency and a second antenna element connected by way of an impedance in a two frequency antenna, the dimension being constituted such that the first antenna element, the impedance, and the second antenna element are resonated with the lower frequency of the two frequencies, and a ground plane disposed by way of a dielectric material with the antenna elements, in which power is fed from the first antenna element.

[Claim 2]

An antenna device according to claim 1 having a plurality of antenna elements and impedances.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Use]

The present invention concerns a patch antenna used frequently as an antenna device such as for mobile telecommunication equipments.

[0002]

[Related Art]

Fig. 3 shows an example of an existent 2-frequency

patch antenna.

[0003]

In Fig. 3(a), are shown antenna elements 1 and 2 for first frequency and a second frequency respectively, a ground plane 3 for constituting each of the antennas, feed points 4 and 5 for respective antennas, and a dielectric material 6 placed between the antenna element and the ground plane.

[0004]

Further, Fig. 3(b) is a top plan view for Fig. 3.  
10 Attached reference numerals correspond to those in Fig. 3(a).

[0005]

As can be seen from Fig. 3, in a case of constituting a 2-frequency antenna in the existent example, the antenna elements are disposed by the number of two, each of the antenna elements is in a dimension resonated with required 2-frequencies and each of the antenna elements is fed with electric power.

[0006]

[Subject to be Solved by the Invention]

20 Accordingly, the existent example described above has a constitution in which two antennas are merely arranged and involves a significant drawback that the size of the antenna per se is enlarged and the cost is increased as well.

[0007]

25 The present invention overcomes the drawback in the



prior art described above and intends to provide a multiple frequency antenna which is small in the size, reduced in the weight and inexpensive in the cost.

[0008]

5 [Means for Solution of the Subject]

In accordance with the invention, a plurality of antenna elements are disposed such that plural antenna elements are used in a case where the frequency is lower and one antenna element is used in a case where the frequency is  
10 higher.

[0009]

[Function]

According to the means described above, a portion of the antenna element can be used in common for multiple  
15 frequencies.

[0010]

[Example]

An example of the present invention is to be described with reference to the drawings.

20 [0011]

Fig. 2 shows the constitution of a 2-frequency patch antenna as an example of the invention. Fig. 2(a) shows an antenna element 1 resonated with a first frequency and an antenna element 2 resonated with a second frequency by way of  
25 an impedance with the antenna element 1.

[0012]

There are also shown a ground plane 3, a feed point 4, and a dielectric material 5 disposed between the antenna element and the ground plane. Fig. 2(b) is a top plan view for the Fig. 2(a) in which attached reference numerals correspond to those in Fig. 2(a).

[0013]

Further, Fig. 2(c) is a view for explaining the operation of the 2-frequency patch antenna.

10 [0014]

That is, for the two frequency antenna, it is assumed that one frequency is  $f_1$  and another frequency is  $f_2$ . In Fig. 2(a), the antenna element 1 has such an impedance that impedance  $Z$  is sufficiently higher relative to  $f_1$  in view of the dimension resonated with  $f_1$ . Accordingly, it is free from the effect of the antenna element 2 at  $f_1$  and operates as if only the antenna element 1 were disposed at  $f_1$ .

[0015]

Further, by setting the impedance  $Z$  to a sufficiently low value at the frequency  $f_2$ , the antenna element operates at  $f_2$  as an antenna element where the antenna elements 1 and 2 are combined.

[0016]

That is, the impedance  $Z$  is set such that the antenna elements 1 and 2 are operated simultaneously for the lower

frequency and only the antenna element 1 is operated for the higher frequency of the two frequencies.

[0017]

As an example, a method of setting the impedance in a case of using a coil as an impedance is to be described with reference to Fig. 2(c).

[0018]

That is, in the graph, the abscissa shows the frequency  $f$  and the ordinate shows the impedance  $Z$ . In the graph, a right upward sloping curve shows a value:  $Z = \omega L$ . For the impedance  $Z$  disposed between the antenna elements 1 and 2 is set such that the impedance  $Z_1$  for the higher frequency  $f_1$  is set much higher than the impedance  $Z_2$  for the lower frequency  $f_2$  of the two frequencies.

[0019]

Fig. 2 shows an example of a multi-frequency patch antenna. The antenna element 1 has a dimension resonated with the highest frequency in the multiple frequencies, the antenna element 2 is adapted to be resonated with the frequency next to the highest as the dimension:  $1+2$ . The antenna element 3 is constituted to be resonated with a frequency next thereto in the same manner as the dimension:  $1+2+3$ .

[0020]

Further, the antenna element  $n$  is constituted so as to be resonated with the lowest frequency as the dimension:

1+2+3+ --- n.

[0021]

Each impedance  $Z_1$ ,  $Z_2$ , -----  $Z$  connected between each of the elements is set for the impedance such that each of them  
5 electrically separates the antenna element on the left.

[0022]

There are shown a ground plane 5, a feed point 6, and a dielectric material 7 inserted between the antenna element and the ground plane.

10 [0023]

Fig. 2(b) is a top plan view for Fig. 2(a) in which attached reference numerals correspond to those shown in Fig. 2(a).

[0024]

15 [Effect of the Invention]

As apparent from the foregoing, the present invention provides the following effects.

[0025]

For the 2-frequency antenna, one frequency is assumed  
20 as  $f_1$  and another frequency is assumed as  $f_2$ . In one antenna element has a dimension resonated with  $f_1$  and the impedance  $Z$  has a sufficiently high impedance to  $f_1$ . Accordingly, it is free from the effect of another antenna element at  $f_1$ , and operates in the same manner as if only one antenna elements  
25 were disposed at  $f_1$ .

[0026]

Further, at frequency  $f_2$ , in a case where the impedance  $Z$  has a sufficiently low value, the antenna element at  $f_2$  operates as the antenna elements as if both of the elements  
5 were combined.

[0027]

That is, the impedance  $Z$  is set such that both of the antenna elements are operated simultaneously for the lower frequency and only one antenna element is operated for the  
10 higher frequency of the two frequencies.

[0028]

As described above, the present invention has a significant effect that even the 2-frequency antenna can be attained with only one feed point, the antenna element and the  
15 antenna per se can be reduced in the size and decreased in the cost. As can be seen from Fig. 2, the effect is improved more as the number of frequencies increases such as three frequencies, four frequencies, etc.

[Brief Description of the Drawings]

20 [Fig. 1] (a) is a cross sectional view of an antenna device according to an example of the invention.

(b) is a plan view of the antenna device.

(c) is a characteristic view of the antenna device.

[Fig. 2] (a) is a cross sectional view of an antenna  
25 device according to another example of the invention.

(b) is a plan view for the antenna device.

[Fig. 3] (a) is cross sectional view for an existent antenna device.

(b) is a plan view for the antenna device.

5

[Description of References]

1 antenna element

2 antenna element

10